

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number **08102460 A**

(43) Date of publication of application **16.04.96**

(51) Int Cl

H01L 21/3065
C23C 16/50
C23F 4/00
H01L 21/205
H05H 1/46

(21) Application number **07079075**

(71) Applicant **APPLIED MATERIALS INC**

(22) Date of filing **04.04.95**

(72) Inventor **HILLS GRAHAM W**

(30) Priority **05.04.94 US 94 223335**

SU YUH-JIA

TANASE YOSHIAKI

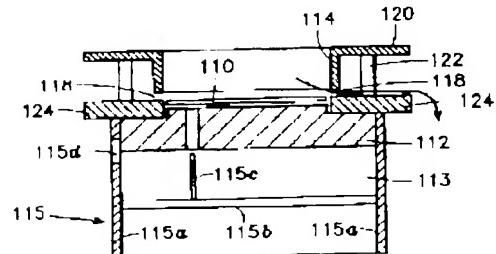
RYAN ROBERT E

(54) **IMPROVED FOCUS RING FOR PROCESSING SEMICONDUCTOR WAFER IN PLASMA REACTOR**

(57) Abstract

PURPOSE To improve plasma uniformity at a wafer periphery by decreasing the gas flow speed in a chamber in the vicinity of the wafer periphery in a plasma reactor which processes the semiconductor wafer

CONSTITUTION In a plasma reactor for processing a semiconductor wafer 110, a pedestal focus ring 114 surrounding the peripheral part of the wafer 110 for decreasing the process etching speed in the vicinity of the peripheral part of the wafer 110 and a plurality of opening parts passing through the pedestal focus ring 114 for allowing the path of particle contaminants therefrom are included. Thus, the particle-contaminant deposition in the vicinity of the peripheral part of the wafer 110 is decreased. Furthermore in order to decrease corrosive abrasion, a gas distribution focus ring 114, which is removable, is set so as to protect the sidewall of the plasma reactor from the reaction gas, accompanied by the processing of the semiconductor wafer 110.



COPYRIGHT (C)1996.JPO

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-102460

(13)公開日 平成8年(1996)4月16日

(51)Int.Cl.

識別記号

序内整理番号

F:

技術表示箇所

H 01 L 21/3065

C 23 C 16/50

C 23 F 4/00

H 01 L 21/205

A 9352-4K

H 01 L 21/302

C

審査請求 未請求 請求項の数30 O.L. (全10頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願平7-79075

(71)出願人

390040660
アプライド マテリアルズ インコーポレ
イテッド
APPLIED MATERIALS, I
NCORPORATED
アメリカ合衆国 カリフォルニア州
95054 サンタ クララ バウアーズ ア
ベニュー 3050

(22)出願日

平成7年(1995)4月4日

(72)発明者
グラハム ダブリュー ヒルズ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州
95030, ロス ガトス, ヴァソナ オ
ークス ドライヴ 100

(31)優先権主張番号

08/223335

(74)代理人
弁理士 長谷川 芳樹 (外3名)

(32)優先日

1994年4月5日

最終頁に続く

(33)優先権主張国

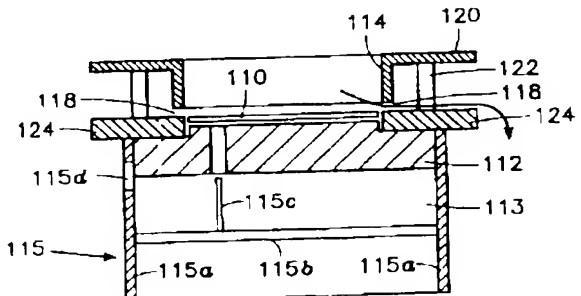
米国(US)

(54)【発明の名称】 プラズマリアクタ内の半導体ウエハ処理用改善フォーカスリング

(57)【要約】

【目的】 半導体ウエハを処理する為のプラズマリアクタ内で、ウエハ周辺部付近のチャンバにおけるガス流速度を減少し、ウエハ周辺部にわたるプラズマ均一性を改善すること。

【構成】 一態様において、本発明は半導体ウエハ(110)を処理するためのプラズマリアクタにおいて、ウエハ(110)周辺部付近のプロセスエッヂニング速度を減じる為にウエハ(110)の周辺部を囲むペデスタルフォーカスリング(114)と、そこから粒子汚染の通路を許容するペデスタルフォーカスリング(114)を通る複数の開口とを包含し、もって、ウエハ(110)周辺部付近の粒子汚染蓄積を減じる。別の態様において、チャンバ壁の腐食性磨耗を減じるために、除去可能なガス分配フォーカスリング(114)はプラズマリアクタの側壁を半導体ウエハ(110)の処理に伴う反応ガスから保護する。



記載のアリアクタ

【請求項1】 半導体ウエハを処理するためのプラズマリニアクタであって、前記リニアクタは、前記ウエハの周辺部を囲むデフラクタ(オーファーフォーライング)、粒子汚染のそこからガス通過を許容する前記バッファタ(フォーカスリング)内の通路手段と、を有するプラズマリニアクタ。

【請求項2】 円筒形ガス噴射プレートを行する前記リニアクタの天井付近のガス分配プレート、および前記プラズマリニアクタの側壁を前記半導体ウエハの処理に伴い反応ガスから保護するための前記バッファル(オーフォーライングおよび前記バッファルガス分配プレート間に延びている手段とを更に備える、請求項1記載のアリアクタ。

【請求項3】 前記ウエハを支持するバッフルを更に備え、前記フォーカスリングが、前記ウエハの平面上の高所に広がり前記ウエハを囲む複数の支持ポストと；前記支持ポスト上に置かれる環と；前記ウエハに面する前記環の内側端部から前記バッフルに向かって下方に広がる垂直リング壁とを備え、前記通路手段は前記垂直リング壁の底端と前記バッフル間に空間を有する、請求項1記載のアリアクタ。

【請求項4】 前記バッフル(オーフォーライング)は、前記ウエハを囲む基環と、前記基環付近上方に広がる円筒状リング壁とを備え、前記通路手段は前記基環を介して広がる複数の開口を備える、請求項1記載のアリアクタ。

【請求項5】 前記フォーカスリングは、前記基環から前記ウエハの平面上の高所上方に広がり前記ウエハを囲む複数の支持ポスト；前記支持ポスト上に置かれる上環；および前記ウエハに面する前記上環の内端から前記基環に向かって下方に延び前記ウエハを囲む垂直リング壁とを更に備え、前記通路手段は前記垂直リング壁と前記バッフルとの間の空間を有する、請求項4記載のアリアクタ。

【請求項6】 前記フォーカスリングは、前記円筒状リング壁の頂端上に置かれる上環；および前記ウエハに面する前記上環の内端から前記基環に向かって下方に広がり前記ウエハを囲む第2の垂直リング壁とを更に備え、前記通路手段は前記第2の垂直リング壁の底端と前記基環との間に空間を更に備える、請求項5記載のアリアクタ。

【請求項7】 前記フォーカスリングは、前記ガス分配プレートの方に広がる前記ガス分配プレートの凹部を更に備え、前記ガス分配プレートの前記凹部を有すると同時に、前記ガス分配プレート(オーフォーライング)は逆円錐台の形状を有する、請求項1記載のアリアクタ。

【請求項8】 前記ガス分配プレートの方に広がる前記ガス分配プレートの凹部を更に備え、前記ガス分配プレートの前記凹部はガス流通路を有する、請求項1記載のアリアクタ。

【請求項9】 前記ガス分配プレートの方に広がる前記ガス分配プレートの凹部を更に備え、前記ガス分配プレート(オーフォーライング)は前記ガス分配プレートの登録におけるスリットバルブと有し、前記バッフル(オーフォーライング)は前記リニアクタの前記スリットバルブの登録において(in registration with)、そこを通したスリット開口を有する、プラズマリニアクタ。

【請求項10】 前記ガス分配プレート(オーフォーライング)は前記スリットバルブと前記ガス分配プレート(オーフォーライング)の前記スリット開口とを備えたノズルを更に備える請求項9記載のアリアクタ。

【請求項11】 前記ガス分配プレート(オーフォーライング)は前記スリットバルブの粒子汚染の除去を許容する、請求項10記載のアリアクタ。

【請求項12】 ウエハを前記リニアクタ内に挿入する間にウエハプレートに適合するための前記スリット開口と反対の前記フォーカスリング壁の後部開口と、前記後部開口及び複数の開口を床部を介して囲むコンパートメントとを更に備え、前記コンパートメント内から粒子汚染の回収を許容する、請求項10記載のアリアクタ。

【請求項13】 変動対ウエハを処理するためのプラズマリニアクタであって、前記リニアクタは、前記ウエハの周

【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体ウエハを処理するためのプラズマリニアクタであって、前記リニアクタは、前記ウエハの周辺部を囲むデフラクタ(オーフォーライング)、粒子汚染のそこからガス通過を許容する前記バッファタ(フォーカスリング)内の通路手段と、を有するプラズマリニアクタ。

【請求項2】 円筒形ガス噴射プレートを行する前記リニアクタの天井付近のガス分配プレート、および前記ガス分配プレート(オーフォーライング)はその頂端に並んで支持され前記ガス分配プレートの円筒壁の方に広がる、請求項1記載のアリアクタ。

【請求項3】 前記保護手段は、前記デフラクタ(オーフォーライング)の方に広がるガス分配プレートを備える、請求項1記載のアリアクタ。

【請求項4】 前記ガス分配プレートから前記ガス分配プレート(オーフォーライング)の全ては円形の断面部を有すると同時に、前記ガス分配プレート(オーフォーライング)および前記バッフル(オーフォーライング)は逆円錐台の形状を有する、請求項1記載のアリアクタ。

【請求項5】 前記ガス分配プレート(オーフォーライング)は前記ガス分配プレートの凹部を更に備え、前記ガス分配プレートの前記凹部はガス流通路を有する、請求項1記載のアリアクタ。

【請求項6】 前記ガス分配プレート(オーフォーライング)は前記ガス分配プレートの凹部を更に備え、前記ガス分配プレート(オーフォーライング)の全ては円形の断面部を有すると同時に、前記ガス分配プレート(オーフォーライング)は逆円錐台の形状を有する、請求項1記載のアリアクタ。

【請求項7】 前記ガス分配プレート(オーフォーライング)は前記ガス分配プレートの凹部を更に備え、前記ガス分配プレート(オーフォーライング)の前記凹部はガス流通路を有する、請求項1記載のアリアクタ。

【請求項8】 前記ガス分配プレート(オーフォーライング)は前記ガス分配プレートの凹部を更に備え、前記ガス分配プレート(オーフォーライング)の前記凹部はガス流通路を有する、請求項1記載のアリアクタ。

【請求項9】 前記ガス分配プレート(オーフォーライング)は前記ガス分配プレートの凹部を更に備え、前記ガス分配プレート(オーフォーライング)の前記凹部はガス流通路を有する、請求項1記載のアリアクタ。

【請求項10】 前記ガス分配プレート(オーフォーライング)は前記ガス分配プレートの凹部を更に備え、前記ガス分配プレート(オーフォーライング)の前記凹部はガス流通路を有する、請求項1記載のアリアクタ。

【請求項11】 ウエハを前記リニアクタ内に挿入する間にウエハプレートに適合するための前記スリット開口と反対の前記フォーカスリング壁の後部開口と、前記後部開口及び複数の開口を床部を介して囲むコンパートメントとを更に備え、前記コンパートメント内から粒子汚染の回収を許容する、請求項10記載のアリアクタ。

【請求項12】 変動対ウエハを処理するためのプラズマリニアクタであって、前記リニアクタは、前記ウエハの周

【請求項13】 前記ガス分配フォーカスリングは、(a)円筒、(b)逆円錐台の形状の内の一つである、請求項8記載のアリアクタ。

辺部を備むバデタルフォーカスリングと；内部にガス噴射アリフ・フル有する前記バデタルフォーカスリングのガス分配プレートと；前記バデタルフォーカスリングのガス分配プレートと前記バデタルフォーカスリングの外側を前記半導体ウエハの周囲に備する技術を備える。前記ガス分配アリフ・フルアクリングは、前記ガス分配アリフ・フルアクリングの内側を前記半導体ウエハの周囲に備する。

【請求項1】 前記保護手段は、前記ガス分配アリフ・フルアクリングと同様である。それに向かって、がるガス分配アリフ・フルアクリングを備える。請求項1に記載のアリクタ。

【請求項2】 前記ガス分配アリフ・フルアクリングは、
①円筒状、②逆円錐台形状の内側で有する。請求項1に記載のアリクタ。

【請求項3】 前記保護手段は、前記天井から離れ、前記バデタルフォーカスリングの方に広がる前記ガス分配アリフ・フルの凹んだ部分を備える。請求項1に記載のアリクタ。

【請求項4】 前記ガス分配アリフ・フルの前記凹んだ部分は、円筒壁と、それを介したガス流通路を有する床部を備え、前記バデタルフォーカスリングはその頂端に沿って支持され前記ガス分配アリフ・フルの円筒壁の方に広がる。請求項3に記載のアリクタ。

【請求項5】 前記保護手段は、前記ガス分配アリフ・フルアクリングの頂端上方で前記ウエハに構成されるガスプレートを備える。請求項1に記載のアリクタ。

【請求項6】 前記ガス分配アリフ・フルから前記ガスアリフ・フルの方に広がるガス分配アリフ・フルアクリングを更に備える。請求項5に記載のアリクタ。

【請求項7】 前記ガス分配アリフ・フル、前記ガスアリフ・フル、前記ガス分配アリフ・フルアクリングおよび前記バデタルフォーカスリングの全ては円筒断面部を有する。請求項5に記載のアリクタ。

【請求項8】 前記ガス分配アリフ・フル、前記ガスアリフ・フルおよび前記バデタルフォーカスリングの全ては円筒断面部を有すると同時に、前記ガス分配アリフ・フルアクリングは逆円錐台形状を有する。請求項5に記載のアリクタ。

【請求項9】 前記ガス分配アリフ・フルの方に広がる前記ガス分配アリフ・フルの凹んだ部分を更に備え、前記ガス分配アリフ・フルの前記凹んだ部分はガス流通路を有する。請求項5に記載のアリクタ。

【発明の詳細な説明】

【(1) (1)】

【産業上の利用分野】 本発明は、プラズマ反応炉内の半導体ウエハの周囲部を備むガスアリフ・フルにおける改良に関する。このガスアリフ・フルアクリングは、さもなければウエハ周囲付近で速い流速を有するガスやプラズマからウエハ周囲部を保護する。

【(1) (2)】

【遂行の技術】 エッチングまたは化学気相成長法(hemispherical CVD)のような半導体ウエハ処理システムにおいては、しばしば、プラズマアクリングとウエハ周囲のガスアリフ・フルアクリングを用いる。ここで、ガスアリフ・フルアクリングは、そのウエハにわたる距離、各ガスアリフ・フルアクリングが起因するウエハエッヂング速度の非均一性を減らせる。通常、非均一性アリフ・フルアリフ・フルは、ウエハにわたる非均一性ガス分布およびウエハにわたる非均一性隙間温度分布と非均一性電磁場分布などの他のパラメータによって生じる。チャレンジャー底の真空ボンブは、チャレンジャー内で特定の真空レベルを維持するために、連続してチャレンジャーからのガスを引く。半導体ウエハは、チャレンジャー中央のバデスクタ内に支持される。真空ボンブに向かって駆り立たれる(ejection)プラズマは、ウエハ周辺部の近くで流速が速い。エッチングアクリタ内、ウエハ周辺部近くの高いプラズマ密度は、ウエハ中央よりウエハ周辺部でのエッヂング速度を著しく高め、これがプロセス均一性を劣化させる。同様のプロセス均一性的劣化は、ウエハ周辺部付近の速いガス流のために(V)反応炉内でも起こる。

【(1) (3)】 図1は、ウエハの出入用スリットバルブを備えたチャレンジャー壁を有する真空チャレンジャーに有するガラスマ反応炉内ウエハ周辺部付近のプロセスエッヂング速度を遅にする為の従来技術を図示する。ウエハ1-1は、カソードベース1-1-3上方のウエハバデタル1-1-2上で支持されている。真空ボンブによって生成されたガス流の下方に向かう方向(downward direction)は、図1の矢印によて示されている。ウエハ周辺部は、バデタル1-1-2上に置かれてウエハ周辺部を囲んでいるガスアリフ・フル1-1-4によって保護されている。ガスアリフ・フル1-1-4は、通常、数センチメートルだけ上方に伸び、ガスアリフ・フル1-1-4はリフト機構1-1-5により支持されている。リフト機構1-1-5は、ロードロックおよびチャレンジャー間でウエハ1-1-1を移動させるのに十分に高くガスアリフ・フル1-1-4を移動させることができる。リフト機構1-1-5は、幾つかの移動部品を有し、これは、カソードベース1-1-3を開むリフトドライバー1-1-6である。このカソードベース1-1-3内にリフトドライバー1-1-6がおまかリフトドライバー1-1-6により支持され、かつウエハバデスクタ1-1-2内の垂直ボンブを貫通して伸びたリフトピン1-1-7を通んでいる。カソードベース1-1-3は、リフトスピンドラー1-1-8とカワードベース1-1-9内での移動を許容する複数空間を有する。リフトドライバー1-1-6を介したカソードベース1-1-3によれば、リフトドライバー1-1-6から上方に力量してワインガット1-1-10をスムーズバルブ1-1-11に整列させる時に、スムーズバルブ1-1-11を通してウエハバデタル1-1-2まで、ウエハ1-1-1を輸送させる。リフトドライバー1-1-6はボア1-1-2-aを通りて十分には、リフトピン1-1-7はボア1-1-2-aを通りて十分に

伸び、僅かにウエハ111をバデスタル112の上に持ち上げ、ウエハ移送ブレード113を示す)がウエハ111の方に向くスライドする。

【00014】

【発明が解決しようとする課題】フォーカスリング114は、ウエハ周辺部付近でプロセスガスチャージ速度を遅にする傾向があるばかりか、ウエハ周辺部付近で微粒子汚染、116をもたらす傾向があり、それは別の問題を生じさせる。そのような汚染物質contaminantsは、ウエハ周辺部付近でダイ取率を減らさせる可能性がある。粒子状汚染物質は、とりわけ真空チャンバ内部の可動部品、例えばリフト機構115によってトラップされる可能性がある。リフト機構は、ウエハ位置決め及びウエハ処理に必要である。

【00015】よって、粒子汚染を減らす為には、フォーカスリングの長所のどれも放棄せずにフォーカスリング114によるウエハ周辺部の近くの粒子汚染の蓄積を排除し、フォーカス・リング114を動かすリフト機構115を含む可動部品を削除する必要がある。

【00016】プラスマリアクタについての関連問題は、そのチャンバー内のプロセスガスと半導体ウエハの間の反応から生成物によって、幾つかのケースにおけるプロセスガス自身と同様に、リアクタチャンバ壁117と他の部品が腐食する傾向があり、これらの部品を定期的に交換するには多額の費用が必要であり、もって、そのようなリアクタの操作費用が著しく増加するという点である。したがって、リアクタの性能を抑制することなく、そのような腐食あるいはチャンバ壁の磨耗を防ぐ必要がある。

【00017】さいに、ウエハ処理中、そのチャンバーの中で生成された汚染は、全てのチャンバ内面にわたって分配される傾向にあり、チャンバを清浄して生産(production)に戻すのに要する時間は比較的に長く、ある設計(design)に対しては24時間のオーダーになる。清浄してチャンバ内部からの汚染を除去し、それを生産に戻すということは、チャンバからウエハを除去すること、チャンバ壁のウエハクリーニング、エッティングガスをチャンバに導き比較的大きなパワーをプラスして充填することによるエッチングリアクタとしてのリアクタ操作を伴う。この間は、そのリアクタはウエハ処理の生産力を持たない。したがって、そのチャンバを清浄するのに必要な時間量を減らす必要がある。

【00018】

【課題を解決するための手段および作用】一様様において、本発明は半導体ウエハを処理するためのプラスマリアクタ内で、ウエハ周辺部付近のチャンバに対するガス流速度を減少しウエハ周辺部にわたるプロセスマ均一性を改善する為に、ウエハ周辺部を開むバデスタルフォーカスリングを有するリアクタ、およびそこを通る粒子汚染の通路を許容する、バデスタルフォーカスリングを貫通

する複数の開口とを包含し、もって、ウエハ周辺部付近の粒子汚染の蓄積を減らす。別の一様様では、チャンバ壁の腐食性磨耗を減らすため取外し可能なガスフローフィルタカスリンクは、プラスマリアクタの側壁を半導体ウエハ処理に付随する安心でスムーズに保護する。

【00019】

【実施例】図3によると、ウエハ周辺部付近の粒子汚染は、フォーカスリング114の下方に小さな通路118を備えることにより、減らされる。この小さな通路を通って粒子汚染は、図4に示す如く示されるように排出される。この目的のために、図2に実施例のフォーカスリング114は、ポスト119と支持された環(cannulus)から吊り下げられている(即suspended)。ウエハバデスタル112このショルダ上に置かれた基環(base annulus)124が、ポスト119とこれを支えている。開口118を通る流出物は、ポスト119との間を通り。

【00020】図1と図2の実施例の各々に共通な問題は、チャンバ111内の数多くの可動部分がスリットバルブ116を通してのウエハ111の出入れを適応させるために必要である点である。例えば、リフトシリンダ115は、その中のウエハ移送ウインドウ115aを、チャンバ壁内側ウエハ移送スリットバルブ116に一致させる為に、ウエハバデスタル112に対して移動しなければならない。そのような運動は、リアクタチャンバ117の範囲内で粒子汚染を生成し、もって、そのような汚染のためにはダイ取率損失の危険性を高める。

【00021】フォーカスリングとウエハを互いに動かす必需品(requirement)は、図3から図19の実施例では排除されている。これらの実施例において、唯一の機械運動は、ブレードをスリットバルブ116を介して挿入させてウエハの下を通過させる為に、リフトビン115cによりウエハを上昇させることである。その利点は、設計の簡単と粒子汚染の減少である。図3から図19の中で、フォーカスリング114は、それを通して(therethrough)スリットバルブ116に面する前部開口114a、114bを備え(図4参照)、支持環124上に置かれている。開口114aの幅は、ウエハ径(e.g. 200mm)より十分に大きく、そこからウエハの出入れが可能である。開口114bの幅は、ウエハブレードに適応させるのに十分である。環124には、そこからボンバー125により粒子汚染が引き抜かれる(drawaway)、穴やオリフィスがある。環124は、ウエハバデスタル112と近傍の環状のグリボート126に入れ子状に重ねられた(nested)。下方伸張リング基部(foot)128を有する。穴またはオリフィス126は、環124の周りに1度間隔で配置され、直徑は少なくとも11mm、5mmのオーダーであることが好ましい。図5は、スリットバルブ116に面する開口またはウエハ移送ウインドウ114a、114bを示すフォーカスリング114

4の側面図である。

【001-2】図1-2は、[図1]の実施例において、ホスル1-2と上部環1-2cを支持し、そこかい、一对のリシケ1-2dと1-2eが吊り下げられている。内部オーカスリング1-4は、通路1-4-1の上に確たわり、そこから粒子汚染がオリフィスのち引かれらるり、外部オーカスリング1-4-1は通路1-4-2の全てを支持環1-2cに沿うまで、(width)拡張している。外部及び内部リシケ1-2d、1-2eは、ウエハ移送開口またはそこを通じてそれぞれ延びているウインドウ対1-4a、1-4bおよび1-4c、1-4dを有する。

【001-3】図1-3の実施例では、上環1-2cは外部オーカスリングから吊り持壁になっており、内部オーカスリング1-4-1は上環1-2cの内側端部から吊り下げられている。

【001-4】図1-4および[図1]では、フォーカスリング1-4は、スリットバルブ1-16に面する前部開口1-4-1とその反対方向に面する後部開口1-4-2とを備えた、基環1-2-4-1上に置かれている。前部開口1-4-1の幅は、ウエハ径より十分に大きく、そこからのウエハの出入れが可能である。後部開口1-4-2の幅は、図1-4に示された方法で、従来のウエハ移送ブレード1-4-6の前端と平行に適合する。

開口1-4-1と、1-4-2は、ウエハ周辺部近のガス流を遮断する為に、[図1]及び[図1-1]のフォーカスリング1-4の能力(capacity)を減らてもよい。そのよな困難を避ける為に、前部開口1-4-1との周りのトレマリ1-17と後部開口1-4-2を開けるコンパートメント1-18とを追加することにより、[図1-1]および[図1-2]で示されたように、[図1]および[図1-1]の実施例は改善されている。トレマリ1-17は、床部1-5-2-a、天井部1-5-2-bおよび左右の側壁1-5-2-c、1-5-2-dを有する。コンパートメント1-5-2は、床部1-5-2-a、天井部1-5-2-b、左右の側壁1-5-2-c、1-5-2-dおよび端壁1-5-2-eを有する。粒子汚染が引き抜かれる穴1-20は、床部1-5-2-a、1-5-2-dに配置されるのが好ましい。

【001-5】図1-5は、絶縁性側壁1-20-1上に支持され接地アーノードとして働く導電性頂部1-20-2-a、ウエハ・デスター1-20-2-bを支持するエミッキ付加カートバース1-20-3とを有する、容積結合性反応性・センサチングリアクタ(inductively coupled reactor・etch reactor)を示す。プロセスガスは、頂部リット1-20-2-aの穴1-20-4を通して導入される。そのよなリアクターに関する一つの問題は、ウエハ1-20-2-b表面で行はれる反応によって腐食性材料が生成されること、頂部リット1-20-2-aから導入されたガスから生成されるガラスが腐食される傾向にあり、GDPフォーカスリング1-8-2およびGDPフォーカスプレート1-9-2に面するGDP床部1-8-6を含む凹んだ中央セクション1-8-6を有する図

1-5のガス分配フレート1-7-2を取り替えることなどである。その結果、リアクタ横1-20-2-aと他の部分は、定期的に、費用で交換されなければならない。これは、ないこそのようなリアクタの操作コストを増やすものである。

【001-6】そのよなコアトを減らす為に、チャレンジ中1-2-1-2cは、直部1-2-1-2c-1に構たわる円盤状ガス分配フレート1-7-2、および一般的にオーカスリング1-4-1と同心であり、そこからガスを分配フレート1-7-2に伸びている円筒状ガス分配バー1-7-3、GDP・フォーカスリング1-7-2は[図1-2]のフォーカスリングである。ガス分配フレート1-7-2を貫通するガス噴射オリフィス又は穴1-7-4は、GDP・フォーカスリング1-7-2に開まれた領域に開けられたもの、頂部リット1-7-2を介して導入されたプロセスガスは一般的にチャレンジ壁1-2-1-2cから離れて限定される。ポンプ1-2-1-2cはチャレンジ壁1-2-1-2c中の全てのガスを下方に引く傾向にあるので、頂部リット1-7-2を介して導入されるプロセスガスと同様にウエハ1-2-1-2cから発する反応体からチャレンジ壁を効率的・保護する為に、ハゼタル・フォーカスリング1-7-2とGDP・フォーカスリング1-7-2間に完全なシールが存在させることは特に必要ではない。

【001-7】そのよな遮蔽(shielding)はチャレンジ壁の腐食性磨耗を減らすだけでなく、チャレンジ壁上に堆積された汚染の量を減らし、もって、典型的には約4のアカタ(例えば、8時間かい2時間)といつ頗著な利点により、リアクタチャレンジを清浄する為に必要な時間量を減少させる。

【001-8】関連する利点は、ガス分配フレート1-7-2、GDP・フォーカスリング1-7-2等を含むシールド部品(shielding components)がチャレンジ壁より非常に低いコアトで定期的に取り替える点である。通常、ガス分配フレート1-7-2とGDP・フォーカスリング1-7-2は、陽極酸化処理されたアルミニウムで形成され、簡単な取外し及び交換を容易にするためにモジュール式になっている。

【001-9】図1-4は、GDP・フォーカスリング1-7-2が逆円錐台の形状になってしまい、ノズル・デスター・フォーカスリング1-4-1は逆円錐台の頂部を有し、その内側端部1-4-1-2がかなどとも逆円錐台GDP・フォーカスリング1-7-2の底部にほとんど相接する(触り).

【001-10】図1-5は、ガス分配フレート1-7-2が、ガス分配フレート1-7-2内の円形開口1-8-4と同心の垂直GDP・リシング1-8-2かなり、そこから下方に延びを、凹んだ(sunken)中央セクション1-8-6、および垂直GDP・リシング1-8-2の底部から吊り下げられ(suspended)、

そこを貫通して延在している(extending therethrough)オリフィスを有し頂部リップ(111)から導入されたプロセスガスがウエハ(11)に到達することを能にする(6)の実施例とを含む実施例を図示する。図1-9は、ノザワタリオーファス・リング(112)上から、垂直(GD)方向(113)の方に延びている。

【001-10】図1-10の実施例において、それを貫通して延在しているオーファス又は穴(114)を有する(GD)オーファスプレート(115)と、直接オーファス・リング(112)に置かれている。図1-7に関連する実施例において、図1-9の垂直(GD)オーファス・リング(112)は、ガス分配プレート(115)から、(6)のオーファスプレート(115)に向かって下方に延びている。図1-8の実施例において、(6)のオーファス・リング(112)とは、逆円錐台形状を採用する。

【001-11】図1-7の実施例は、(6)のオーファス・リングを取り除き、その代わりに図1-9のガス分配プレート(115)を交換することにより、図1-9において変形されている。但し、このガス分配プレート(1-7)は垂直(GD)ドリシング(116)とオーファス・リング(112)に面するGDの床部とを含む、凹んだ中央セクションを有する。

【001-12】(デタルオーファス・リング、ガス分配プレート、ガス分配オーファス・リングおよびそれらの構成部品は、陽極酸化処理されたアルミニウムで形成されてもよい。もし、ウエハ(11)がマイナス降温工場であるなら、デタルオーファス・リング(112)はウエハ面からの垂直高さが約(1)ミリ(7mm)~(1)ミリ(25.4mm)になる。通常、オーファス・リングはチャンバ側壁の内向き(inboard)約1.5ミリ(38.1mm)にある一方、チャンバの天井はウエハ(11)より上方に約3.5ミリ(76.2mm)にある。

【001-13】本発明は好適実施例を特に参照して詳細に説明されてきたが、その変形は本発明の精神および範囲を逸脱することなくなされることが理解される。

【001-14】**【発明の効果】**本発明は、以上説明したように構成されているので、半導体ウエハを処理するためのプラズマ・アクラ内、ウエハ周辺部付近のチャンバ内におけるガス流速度を減じ、ウエハ周辺部にわたるプラズマ均一性を改善することができる。

【001-15】**【侧面の簡単な説明】**

【図1】図1は、オーファス・リングを用いてことによりプラズマ・アクラ内のウエハ周辺部付近のガスあるいはプラズマの流れを減じる従来技術を描写する図である。

【図2】図2は、さもなければ図1のオーファス・リングによりトランザクションする粒子汚染を減じる本発明の一概念を図示する図である。

【図3】図3は、本発明のオーファス・リングの一実施例を含むプラズマ・アクラの側断面図である。

【図4】図4は、図3の4-4線に沿って切り取られた

一部断面図である。

【図5】図5は、図3のアクラ内のクリップバルブから見た図3のジオーファス・リングの一部側断面図である。

【図6】図6は、本発明のオーファス・リング他の実施例を含むプラズマ・アクラの側断面図である。

【図7】図7は、図1の7-7線に沿って切り取られた一部断面図である。

【図8】図8は、図1の実施例の变形例に属するオーファス・リングの一部側面図である。

【図9】図9は、本発明の既定オーファス・リングを含むプラズマ・アクラの一部側面図である。

【図10】図10は、図1のオーファス・リングの上面図である。

【図11】図11は、オーファス・リングに付随するトンネルおよびコンパートメントを図示する図にに対応した一部側面図である。

【図12】図12は、図11の12-12線に沿って切り取られた一部側面図である。

【図13】図13は、本発明の他の態様によるガス分配プレートおよびガス分配プレート(GD)オーファス・リングを含むプラズマ・アクラの側断面図である。

【図14】図14は、(6)のオーファス・リングが逆円錐台である、他の実施例を図示する図である。

【図15】図15は、ガス分配プレートがデスマル、オーファス・リングの方に向けている凹んだ部分を有する実施例を図示する図である。

【図16】図16は、水平な(6)のオーファス・プレートを包含する実施例を図示する図である。

【図17】図17は、(6)のオーファス・プレートとGDのオーファス・リングの両方を包含する他の実施例を図示する図である。

【図18】図18は、(6)のオーファス・リングが逆円錐台である図1-7の実施例の変形例を図示する図である。

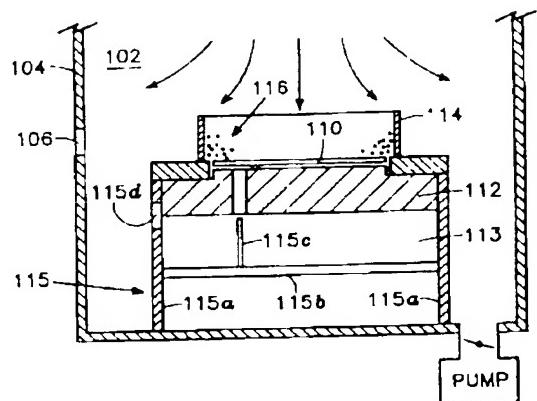
【図19】図19は、(6)のオーファス・プレートを包含し、そこでガス分配プレートが(6)のオーファス・プレートの方に広がった凹み部分を有する他の実施例を図示する図である。

【符号の説明】

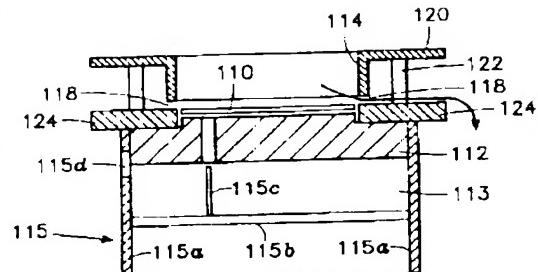
(1)…真空チャンバ、(2)…リガクタチャンバ壁
(絶縁性側壁)、(3)…オーファス・リング、(4)…ウエハ、(5)…ドーム、デスマル、(6)…オーファス・リング、(7)…ガス分配プレート、(8)…オーファス・リング、(9)…ウエハ、(10)…ドーム、(11)…オーファス・リング、(12)…ウエハ対、(13)…ウエハ内部オーファス・リング、(14)…アトミカ機構、(15)…クリップバルブ、(16)…リフロスパイダ、(17)…リフロス・リビン、(18)…ウエハ・リフロス、(19)…微粒子汚染、(20)…通路、(21)…上環、(22)…ボフル、(23)…環(基環、支持環)、(24)…オリフィス、(25)…下方伸張リフロス基部(foo), (26)…環状リングサポート、(27)…前部開口、

104…後部開口、106…ウエハ移送ブレード、110…トランセル、112…底部、113…上方…天井部、114…コンハートマシン、115…側壁、115a…コンハートメント、115b…底部、115c…上方…天井部、115d…導電性頂部リップ、116…穴、118…ガス分配フレート、119…フォーカスリング、120…オリフィス又は穴、122…中央セクション、124…垂直分配リップ、125…GDP底部、126…環、128…環形フォーカスフレート、130…オリフィス又は穴

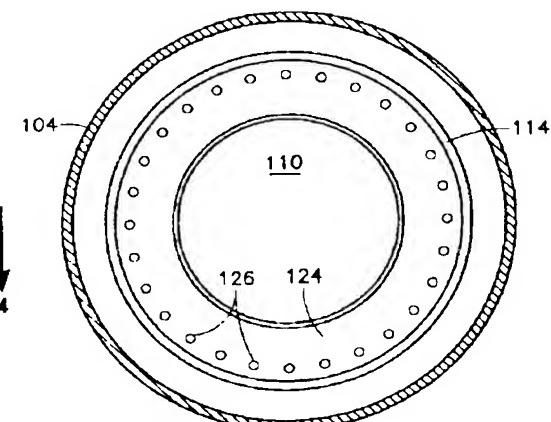
【図1】



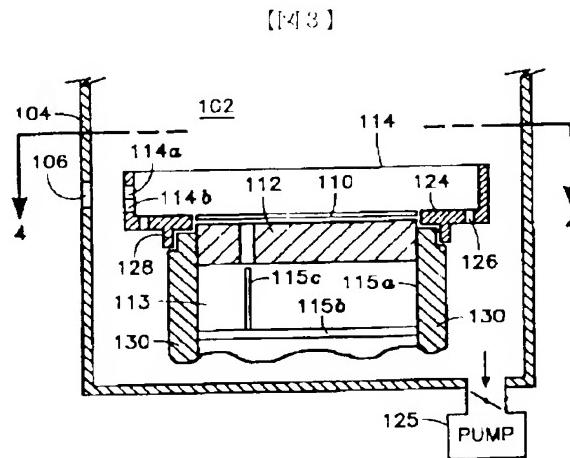
【図2】



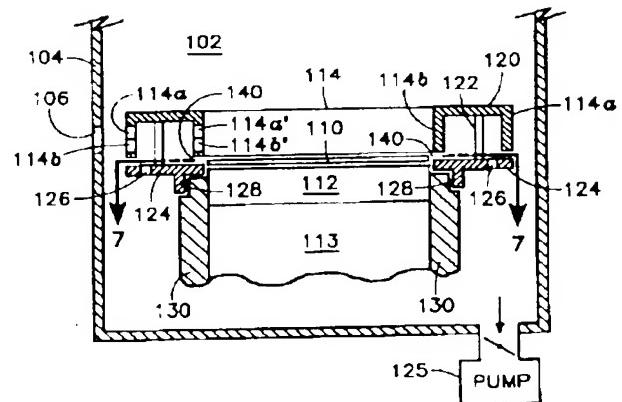
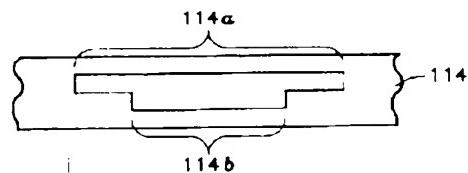
【図4】



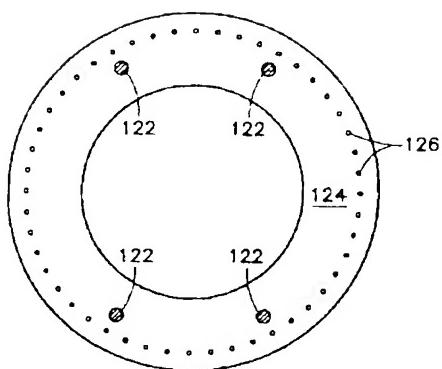
【図6】



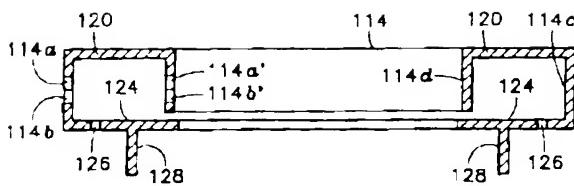
【図5】



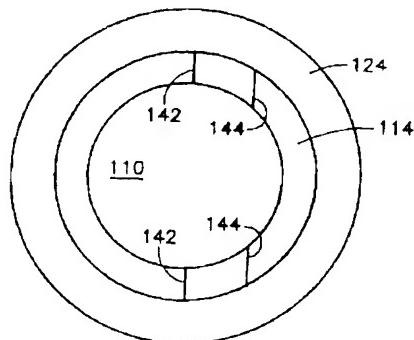
【図7】



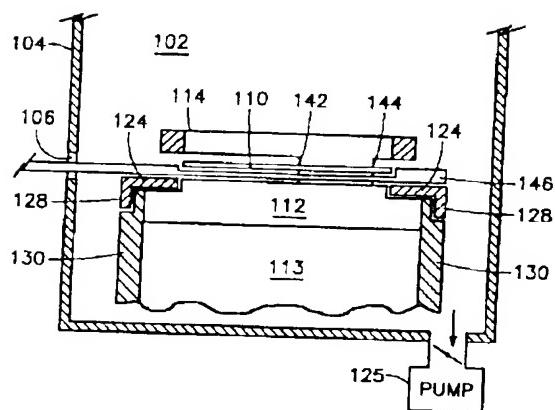
【図8】



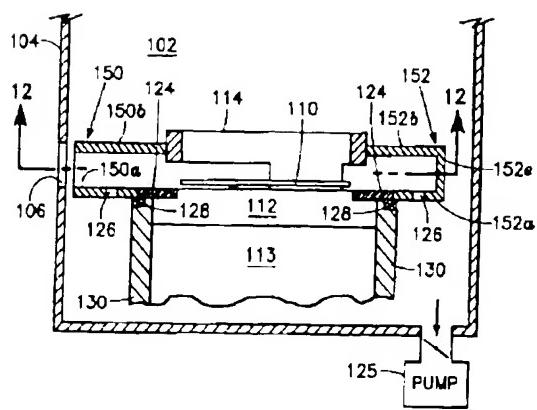
【図10】



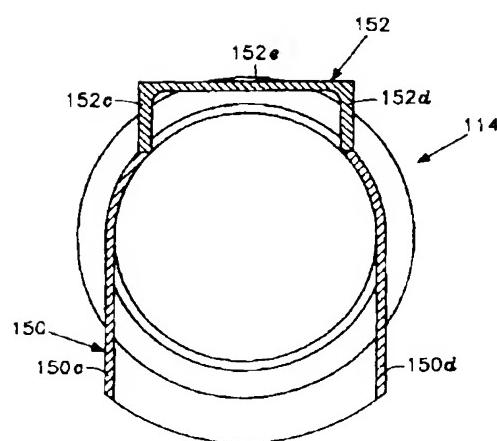
【図9】



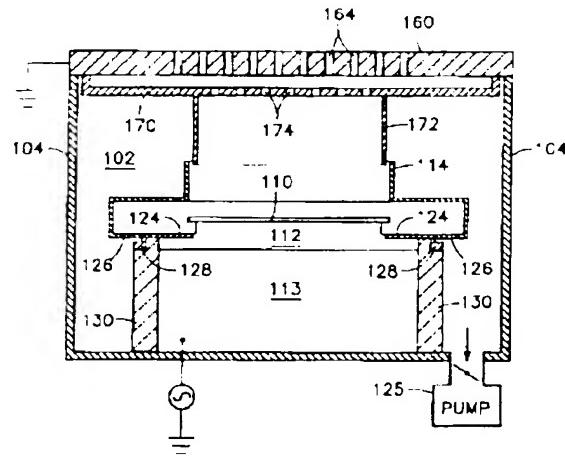
【図11】



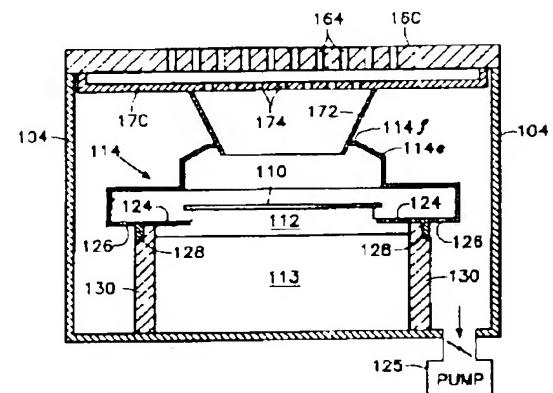
【図12】



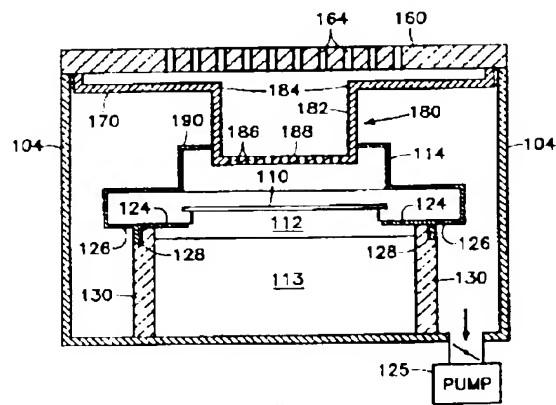
【図13】



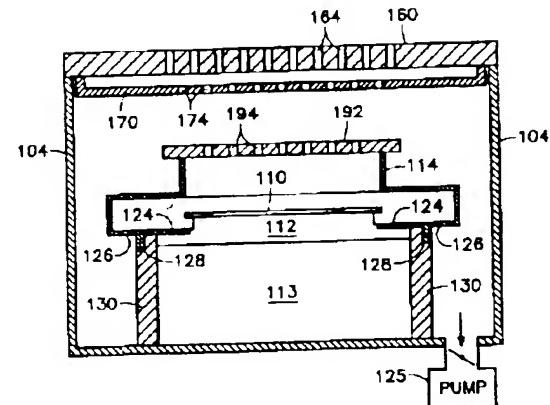
【図14】



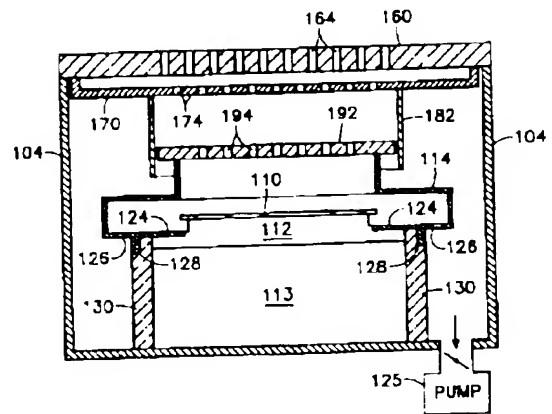
【図15】



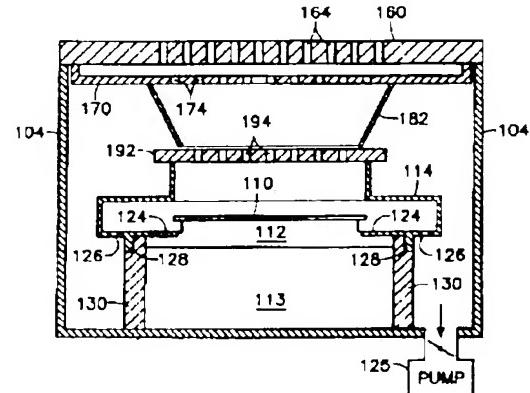
【図16】



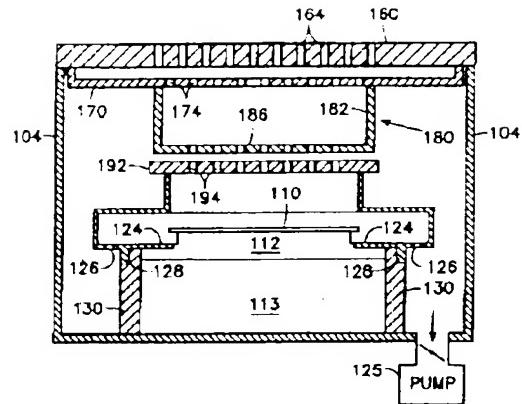
【図17】



【図18】



【図13】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.⁶
H 05 H 1/46識別記号
序内整理番号
A 9216-2G

F I

技術表示箇所

(72) 発明者 ユージア スー
アメリカ合衆国、 カリフォルニア州
95014, キュバティノ, ローズ ブラ
ッサム, ドライヴ 866(72) 発明者 ヨンアキ タナセ
アメリカ合衆国、 カリフォルニア州
95008, キャンベル リンコン アヴェ
ニュー ナンバー ケイ 433 ダブリュー,
(72) 発明者 ロバート イー, ライアン
アメリカ合衆国、 カリフォルニア州
94086, サニーヴェール, オリーヴ
アヴェニュー 1157 ダブリュー,